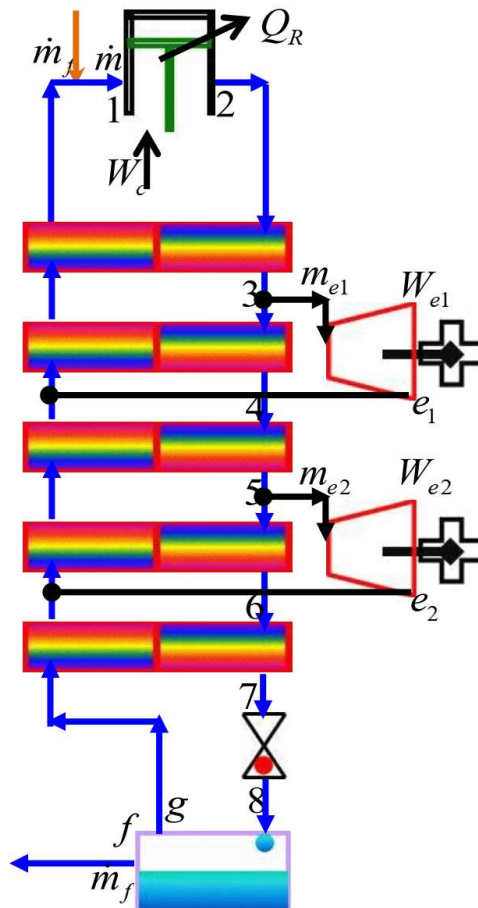


پروژه درس کرایوژنیک

صورت پروژه: سیکل کالینز طراحی شده جهت مایع سازی هلیوم در طول ترم مورد بررسی قرار گرفت و روابط ترمودینامیکی مورد نیاز جهت تعیین نسبت مایع سازی و ضریب مزیت سیکل تعیین گردید. در شکل زیر، شماتیک این سیکل قرار داده شده است. در فرایند بدست آوردن نسبت مایع سازی و همچنین ضریب مزیت سیکل فرض بر آن بود که در سیکل مورد نظر مبدل‌های حرارتی و همچنین اکسپنדרها دارای عملکرد ایده‌آل هستند. در این پروژه می‌خواهیم اثرات عملکرد غیرایده‌آلی مبدل‌ها و اکسپنדרها را بر عملکرد کلی سیکل کالینز در نظر بگیریم.



خواسته‌ها

الف) برای اکسپنדרها، بازدهی کلی $\eta_{overall}$ را در نظر بگیرید. همچنین ضریب تاثیر (effectiveness) برابر ϵ را برای مبدل‌ها در نظر بگیرید. بر این اساس روابط ترمودینامیکی را طوری اصلاح کنید که اثرات رفتار غیر ایده‌آلی در میزان مایع سازی (liquid yield) و کار مورد نیاز در واحد جرم مایع شده هلیوم (\dot{W}_c/\dot{m}_f) وارد شود. مسیر بدست آوردن روابط جدید را به طور کامل تشریح کنید.

ب) یک سیکل کالینز را در نظر بگیرید که در گستره فشار یک تا ۱۵ اتمسفر عمل می‌کند. دمای ورودی به کمپرسور برابر ۳۰۰ کلوین است. همچنین دمای ورودی به اکسپنדר اول برابر ۶۰ کلوین و اکسپنדר دوم برابر ۱۵ کلوین است. مقدار بازدهی اکسپنדרها را برابر ۰,۷۵ و ضریب تاثیر مبدلها را برابر ۰,۹۵ در نظر بگیرید. همچنین کسر دبی جرمی که وارد اکسپنر دومی می‌شود (X_2) را برابر ۰,۵ در نظر بگیرید. کسر دبی جرمی وارد شده به اکسپندر اولی (X_1) را از ۰,۳ تا ۰,۳۵ با فاصله ۰,۰۱ تغییر دهید. مقادیر مربوط به liquid yield و \dot{W}_c/\dot{m}_f را در دو حالت سیکل ایده‌آل و سیکل غیرایده‌آل با ضرایب داده شده برای مبدل‌ها و اکسپنדרها مقایسه کنید.

ج) محاسبات را برای زمانی که X_2 برابر ۰,۴ و X_1 در گستره ۰,۴ تا ۰,۴۵ با فاصله ۰,۰۱ تغییر می‌کند، انجام دهید. نتایج را با حالت ب برای دو حالت ایده‌آل و غیرایده‌آل با ضرایب داده شده در قسمت قبل مقایسه کنید.